

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Übersetzung der  
europäischen Patentschrift

⑯ EP 0 786 299 B 1

⑯ DE 697 02 078 T 2

⑯ Int. Cl. 7:  
B 22 F 5/10  
B 22 F 7/08  
F 16 D 23/04

DD

- ⑯ Deutsches Aktenzeichen: 697 02 078.9  
⑯ Europäisches Aktenzeichen: 97 300 426.0  
⑯ Europäischer Anmeldetag: 23. 1. 1997  
⑯ Erstveröffentlichung durch das EPA: 30. 7. 1997  
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: 24. 5. 2000  
⑯ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 14. 9. 2000

⑯ Unionspriorität:  
2873196 24. 01. 1996 JP

⑯ Erfinder:  
Kawai, Satoshi, Chitose-shi, Hokkaido, JP

⑯ Patentinhaber:  
Dynax Corp., Chitose, Hokkaido, JP

⑯ Vertreter:  
BOEHMERT & BOEHMERT, 28209 Bremen

⑯ Benannte Vertragstaaten:  
AT, DE, FR, GB

⑯ Verfahren zur Herstellung eines gesinterten Synchronisationsring

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 697 02 078 T 2

09.02.00

EP97300426.0

D10001

#### Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Synchronisationsrings, der z. B. in einem Kraftwagengetriebe zum synchronen Drehen zweier Drehzahlzahnräder, die beim Ändern der Drehzahlzahnräder des Getriebes eingegriffen werden müssen, so daß die zwei Drehzahlzahnräder sanft eingegriffen werden, enthalten ist.

#### Hintergrund der Erfindung

Ein derartiger Synchronisationsring weist ein ringsförmiges Bauteil und eine Reibschiicht auf. Einige Synchronisationsringe weisen ein ringförmiges Bauteil und eine Reibschiicht auf, die auf dem inneren Kreisumfang des Bauteils ausgebildet ist, einige Synchronisationsringe weisen ein ringsförmiges Bauteil und eine Reibschiicht auf, die auf dem äußeren Kreisumfang des Bauteils ausgebildet ist, und andere Synchronisationsringe weisen ein ringsförmiges Bauteil und Reibschiichten, die jeweils auf den äußeren und inneren Kreisumfängen des Bauteils ausgebildet sind. Bei jedem vorgenannten Synchronisationsring wird die Reibschiicht in Reibschluß mit den kegelig verjüngten Abschnitten (kronischen Abschnitten) der Drehzahlzahnräder gebracht.

Die Reibschiicht ist in ihrem mit dem kegelig Abschnitt des Drehzahlzahnrades in Eingriff zu bringenden Arbeitsumfang mit mehreren umlaufenden Nuten mit einem trapezförmigen Querschnitt zum Unterbrechen eines Ölfilmes versehen. Zwischen den Nuten in der Reibschiicht sind obere Stege ausgebildet.

Wenn die oberen Stege abgerieben werden, vergrößert sich das Kontaktgebiet zwischen der Reibschiicht und dem kegelig verjüngten Abschnitt und wird sich leicht ein Ölfilm ausbilden. Demzufolge wird ein derartiger Synchronisationsring mit abgeriebenen oberen Stegen viel Zeit zum Beringen der zwei Drehzahlzahnräder auf dieselbe Drehgeschwindigkeit benötigen.

Daher ist die Reibsicht in den meisten Fällen aus einem hochabriebfesten Reibmetall ausgebildet, das leicht zur Ausbildung der Nuten zu bearbeiten ist, wie z. B. Eisen, Aluminiumbronze und hochfestes Messing.

In den meisten neuen Getrieben mit einer hohen Ausgangsleistung wird von dem kegelig verjüngten Abschnitt eines Drehzahlzahnrades ein hoher Druck auf einen Synchronisationsring ausgeübt. Somit wird die Reibsicht des Synchronisationsringes schnell abgerieben und kann somit der Synchronisationsring dem in gewissen Fällen nicht eine längere Gebrauchszeit standhalten. Reibungsschichten aus hochfestem Messing werden besonders schnell abgerieben.

Einige Synchronisationsringe weisen ein Bauteil und eine Reibsicht auf, die aus einem Harz, Metall oder Papier als ein Basismaterial enthaltendes Material ausgebildet und an das Bauteil geklebt ist.

All diese Synchronisationsringe müssen durch Kleben einer Reibsicht an ein Bauteil hergestellt werden. Somit benötigt die Herstellung dieser Synchronisationsringe viele Arbeitsstunden und hohe Kosten.

Ein Verfahren zur Herstellung eines Synchronisationsrings, das die vorangehenden Probleme lösen soll, ist z. B. in der japanischen Offenlegungsschrift Nr. 223 105/1988 offenbart.

Dieses früher vorgeschlagene Verfahren zur Herstellung eines Synchronisationsrings umfaßt die folgenden Schritte:

Als erstes wird ein selbsthaltender geformter Ring, der als eine Reibsicht dient, durch Verdichten eines Gemisches aus einem gesinterten Pulver und einem Bindemittel oder durch Vorsintern eines gesinterten Pulvers ausgebildet.

Zweitens wird der geformte Ring in einen Tragring (Bauteil) gedrückt, um einen Aufbau aus dem geformten Ring und dem Tragring zu bilden.

Als letztes wird der Aufbau aus dem geformten Ring und dem Tragring zum Vereinen des geformten Rings und des Tragringes gesintert.

09.02.00

Dieses Verfahren zur Herstellung eines Synchronisationsrings weist die folgenden Probleme auf:

- (1) Das Verfahren erfordert viel Zeit und Mühe, und es ist daher schwer, den Synchronisationsring mit geringen Kosten herzustellen, da das Verfahren sowohl den Prozeß des Verdichtens eines gesinterten Pulvers als auch den Prozeß des Drückens des geformten Rings in den Tragring erfordert.
- (2) Der geformte Ring, d. h. die Reibsicht, muß aus Metall ausgebildet werden, so daß der geformte Ring nicht durch einen Druck, der darauf ausgeübt wird, wenn der geformte Ring in den Tragring gedrückt wird, zerbrochen werden kann und die Reibeigenschaften und die Abriebfestigkeit des Metalls der Festigkeit geopfert werden müssen. Demzufolge ist die Porosität der Reibsicht verringert und kann die Reibsicht keine genügend hohe Reibwirkung sicherstellen.

US-A-4931117 offenbart ein Verfahren zur Herstellung eines Synchronisationsrings, bei dem ein Pulver zum Ausbilden einer Reibsicht unter Verwendung einer Form direkt auf ein vorgeformtes metallisches Bauteil gesintert wird. US-A-4931117 schlägt die Verwendung einer Klebeschicht zwischen dem Bauteil und der Reibsicht vor.

Die vorliegende Erfindung hilft beim Lösen der obigen Probleme auf einfache und effiziente Weise, die es nichtsdestotrotz ermöglicht, eine feste Vereinigung des Bauteils und der Reibsicht zu erhalten.

#### Zusammenfassung der Erfindung

Demgemäß stellt die vorliegende Erfindung gemäß einem ersten Aspekt bereit ein Verfahren zur Herstellung eines Synchronisationsrings mit einem ringsförmigen Bauteil und einer auf dem ringsförmigen Bauteil ausgebildeten Reibsicht, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfaßt: Befüllen einer Form mit einem Material für das Bauteil oder einem Material für die Reibsichten und Verdichten des Materials in der Form; Befüllen der Form mit einem Material für die Reibsicht oder einem Material für das Bauteil und Verdichten des Materi-

109.02.00

als in der Form, um das Bauteil und die Reibsicht zu vereinen; und gleichzeitiges Sintern des vereinten Bauteils und der Reibsicht.

In einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird außerdem bereitgestellt ein Verfahren zur Herstellung eines Synchronisationsrings mit einem ringförmigen Bauteil und einer auf dem ringförmigen Bauteil ausgebildeten Reibsicht, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist: Befüllen einer Form mit einem Material für das Bauteil und einem Material für die Reibsicht; Verdichten der Materialien in der Form; und Sintern der Materialien in der Form durch Speisen eines Impulsstromes durch die verdichteten Materialien.

Ein den ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung verkörperndes Verfahren stellt einen Synchronisationsring durch die folgenden Vorgänge her:

Als erstes wird ein Material für das Bauteil (oder ein Material für die Reibsicht) in eine Form gefüllt und das in die Form gefüllte Material verdichtet, wonach ein Material für die Reibsicht (oder ein Material für das Bauteil) in die Form gefüllt wird und das in die Form gefüllte Material verdichtet wird, um das Bauteil und die Reibsicht mechanisch in der Form zu vereinen. Die Reibsicht wird integral mit dem Bauteil auf dem inneren oder äußeren Kreisumfang letzterer ausgebildet. Das Bauteil und die Reibsicht, die so vereint sind, werden aus der Form herausgenommen und dann in einem Sinterofen gesintert.

Dann wird die Reibsicht durch Schneiden in eine kegelig verjüngte Gestalt (kronische Gestalt) gebracht und werden Nuten in der Reibsicht ausgebildet. Die Nuten können während des Verdichtens des Materials für die Reibsicht in der Form ausgebildet werden.

Somit ist der Synchronisationsring fertiggestellt.

Das Verfahren gemäß dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung stellt einen Synchronisationsring durch die folgenden Vorgänge her:

Als erstes werden ein Material für das Bauteil und ein Material für die Reibsicht in eine Sinterform gefüllt.

5.10.02.00

Durch das Bauteil und die Reibsicht wird ein Impulsstrom angelegt, während zum gleichzeitigen Formen und Sintern der Materialien ein Druck auf das Bauteil und die Reibsicht ausgeübt wird. Somit werden das Bauteil und die Reibsicht vereint. Die Reibsicht ist integral mit dem Bauteil auf dem inneren oder äußeren Kreisumfang des Bauteils ausgebildet.

Dann wird die Reibsicht durch Schneiden in eine kegelig verjüngte Gestalt (kronische Gestalt) gebracht und werden in der Reibsicht Nuten ausgebildet. Die Nuten können während des Verdichtens des Materials für die Reibsicht in der Form ausgebildet werden.

Somit ist der Synchronisationsring fertiggestellt.

Die Reibsicht des durch das Verfahren gemäß dem ersten oder zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung hergestellten Synchronisationsrings ist einteilig mit dem Bauteil ausgebildet und die Reibsicht muß nicht in das Bauteil gedrückt werden. Das Material für die Reibsicht wird nicht vorgesintert und die Reibsicht wird durch einen einzigen Sinterzyklus ausgebildet.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Figur 1 zeigt schematische Schnittansichten zur Erläuterung eines Herstellverfahrens in einer ersten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung;

Figur 2 zeigt eine schematische Schnittansicht einer Gasentladungsplasmasintervorrichtung;

und Figur 3 eine Schnittansicht einer Synchronisationsrings.

#### Bevorzugte Ausführungsformen

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf Figuren 1 bis 3 beschrieben.

Unter Bezugnahme auf Figur 3 weist ein Synchronisationsring 10 ein ringförmiges Bauteil 11 und eine auf dem inneren Kreisumfang des Bauteils 11 ausgebildete Reibsicht 12 auf. Das Bauteil 11 und die Reibsicht 12 sind jeweils aus Materialien ausgebildet, die sinterbar sind.

019-02-00

Geeignete Materialien zum Ausbilden des Bauteils 11 sind z. B. ein Pulver aus einer Kohlenstoff, Molybdän, Kupfer, Nickel und Chrom enthaltenden Legierung auf Eisenbasis und ein Pulver aus einer Zink, Zinn, Aluminium, Mangan und Eisen enthaltenden Legierung auf Kupferbasis.

Geeignete Materialien zum Ausbilden der Reibsicht 12 sind z. B. sinterbare Pulver, wie z. B. Kohlenstoffpulver, Metallpulver und Harzpulver und sinterbare Fasern, wie z. B. Kohlefasern.

Der Synchronisationsring 10 wird durch ein Herstellverfahren, das einzeln einen Formprozeß und einen Sinterprozeß durchführt (Figur 1), oder ein Herstellverfahren hergestellt, das durch eine Gasentladungsplasmavorrichtung 30 (Figur 2) gleichzeitig einen Formprozeß und einen Sinterprozeß durchführt.

Ein Verfahren zur Herstellung eines Synchronisationsrings 10 in einer ersten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf Figur 1 beschrieben. Dieses Verfahren führt einzeln einen Formprozeß und einen Sinterprozeß durch.

Eine bei diesem Verfahren verwendete Form 20 umfaßt ein ringförmiges Gesenk 21, einen zylindrischen Kern 22, einen ringförmigen unteren Stempel 23 zum Ausbilden einer Reibsicht, der zwischen dem Gesenk 21 und dem Kern 22 angeordnet ist, einen ringförmigen oberen Stempel 24, der gegenüber dem unteren Stempel 23 angeordnet ist, einen kleineren ringförmigen unteren Stempel 25 zum Ausbilden eines Bauteils, der auf der Form 21 montiert ist, einen größeren ringförmigen unteren Stempel 26 zum Ausbilden eines Bauteils, der auf der Form 21 montiert ist, einen kleineren oberen Stempel 27, der gegenüber dem kleineren unteren Stempel 25 angeordnet ist, und einen größeren oberen Stempel 28, der gegenüber dem größeren unteren Stempel 26 angeordnet ist.

Der größere untere Stempel 26 und der größere obere Stempel 28 werden zum Formen eines Flansches 13 des Bauteils 11 verwendet. Der größere untere Stempel 26 ist mit seinem oberen Ende auf einer Höhe oberhalb des oberen Endes des kleineren unteren Stempels 25 angeordnet.

-09.02.00

Der Synchronisationsring 10 wird durch die folgenden Schritte hergestellt:

In einem Stadium vor dem Formen wird der obere Stempel 23 zum Ausbilden einer Reibschicht mit seinem oberen Ende im wesentlichen bündig mit dem oberen Ende des Kerns 22 angeordnet [Figur 1 A].

In einen von den unteren Stempeln 25 und 26 und den oberen Stempeln 27 und 28 gebildeten Raum wird ein Material für das Bauteil 11 gefüllt.

Der größere obere Stempel 28 und der kleinere obere Stempel 27 werden zum Zusammendrücken des Materials für das Bauteil 11 zwischen den oberen Stempeln 28 und 27 und den unteren Stempeln 25 und 26 zum Verdichten und Ausbilden des selbsthaltenden Bauteils 11 gesenkt [Figur 1 B]. Zur selben Zeit können in dem Flansch 13 Kerben 15 ausgebildet werden. Die Kerben 15 sind gerundet, was nicht gezeigt ist.

Wenn ein Teil des in einen Raum zwischen dem größeren unteren Stempel 26 und dem größeren oberen Stempel 28 gefüllten Materials auf eine Dichte verdichtet (zusammengedrückt) wird, die höher als diejenige eines Teils des zwischen dem kleineren unteren Stempel 25 und dem kleineren oberen Stempel 27 verdichteten Materials ist, weist der Flansch 13 des Synchronisationsrings 10 (Figur 3) eine verbesserte Festigkeit auf. Gewöhnlich ist der Flansch 13 mit den Kerben 15 versehen, mit denen eine nicht gezeigte Buchse, d. h. eine der Komponententeile eines Getriebes, in Eingriff steht. Somit ist es wünschenswert, daß der Flansch 13 eine relativ hohe Festigkeit aufweist. Diese zwei Abschnitte können aus jeweiligen Materialien unterschiedlicher Arten (unterschiedlicher Zusammensetzungen) für denselben Zweck ausgebildet werden.

Nachfolgend wird der untere Stempel 23 zum Ausbilden einer Reibschicht zum Ausbilden eines Raumes zwischen dem Kern 22 und dem Bauteil 11 abgesenkt und wird ein Material für die Reibschicht 12 in diesen Raum gefüllt.

Danach wird der obere Stempel zum Ausbilden einer Reibschicht zum Zusammendrücken des Materials für die Reibschicht 12 zwischen dem oberen Stempel 24 und dem unteren Stempel 23 zum Formen der selbsthaltenden Reibschicht 12 abgesenkt [Figuren 1 C, 1 D]. Das Bauteil

11 und die Reibsicht 12 werden durch den auf das Material von dem oberen Stempel 24 ausgeübten Druck mechanisch vereint.

Nachfolgend werden die auf diese Weise mechanisch vereinten Bauteile 11 und die Reibsicht 12 aus der Form 20 herausgenommen, in einem Sinterofen angeordnet und gesintert. Wenn das Bauteil 11 und die Reibsicht 12 gesintert werden, werden die das Bauteil 11 und die Reibsicht 12 bildenden Materialien in dichte, feste Feststoffe, Partikeln und Moleküle der quer über die Grenzfläche zwischen dem Bauteil 11 und der Reibsicht 12 verteilen Materialien umgewandelt, wodurch das Bauteil 11 und die Reibsicht 12 eng und fest vereint werden.

Vorzugsweise enthalten die zu sinternden Materialien ein Bindemittel zum Ausbilden von verdichteten Teilen mit einer ausreichenden Festigkeit und wird der Kern mit einem Formschmiermittel zum Sicherstellen einer befriedigenden Verbindung der Materialien durch Sintern und Stabilisieren der Abmessungen und Dichte behandelt.

Dann wird der innere Kreisumfang der Reibsicht 12 (Figur 3) in eine kegelig verjüngte Gestalt (kronische Gestalt) gebracht und werden Nuten 16 in dem inneren Kreisumfang der Reibsicht 12 ausgebildet. Zwischen den Nuten 16 werden obere Stege 17 ausgebildet.

Somit ist der Synchronisationsring 10 fertiggestellt.

Obwohl das vorangehende Verfahren in der ersten Ausführungsform das Material für das Bauteil in die Form füllt und selbiges verdichtet und dann das Material für die Reibsicht in die Form füllt und dann selbiges verdichtet, kann das Material für die Reibsicht als erstes in die Form gefüllt und verdichtet werden und dann das Material für das Bauteil in die Form gefüllt und verdichtet werden.

Ein Verfahren zur Herstellung eines Synchronisationsrings 10 in einer zweiten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung unter Verwendung einer Gasentladungsplasmainsertvorrichtung 30 wird nun unter Bezugnahme auf Figur 2 beschrieben. Dieses Verfahren führt gleichzeitig einen Formprozeß und einen Sinterprozeß durch.

-9-  
09.02.00

Unter Bezugnahme auf Figur 2, die eine typische Gasentladungsplasmasintervorrichtung 30 zeigt, umfaßt eine Sinterform 36 eine in einer Vakuumkammer 31 angeordnete Führung 32 und einen oberen Stempel 33 und einen unteren Stempel 34, die von der Führung 32 für eine Vertikalbewegung geführt werden. Ein Kern 37 erstreckt sich durch den oberen Stempel 33 und den unteren Stempel 34. Die Sinterform 36 ist unter Berücksichtigung der Endgestalt und -abmessungen eines Produkts P bei einer gewöhnlichen Temperatur gestaltet.

Der obere Stempel 33 und der untere Stempel 34 sind mit einer Stromquelle 35 verbunden, die einen Impulsstrom liefert.

Zu sinternde Materialien werden in einen Raum zwischen dem oberen Stempel 33 und dem unteren Stempel 34 gefüllt, und der obere Stempel 33 und der untere Stempel 34 drücken die Materialien zusammen.

Ein Impulsstrom wird durch den oberen Stempel 33 und den unteren Stempel 34 zum Formen und Plasmasintern der zusammengedrückten Materialien gespeist.

Die Gasentladungsplasmasintervorrichtung kann die Materialien bei einer niedrigen Temperatur in einer kurzen Zeit sintern, selbstverständlich die Grenzabschnitte des Bauteils der Reibsicht dichter und fester miteinander verbinden und das Bauteil und die Reibsicht mit abgerundeten Abschnitten und Keilnuten in einer gewünschten Form und Stärke ausbilden, ohne irgendeinen Schmiedeprozeß oder irgendeine Nachbehandlung, wie z. B. Wärmebehandlung, zu erfordern.

Bei Verwendung der Gasentladungsplasmasintervorrichtung kann die in der ersten Ausführungsform verwendete Form, wie durch Linien mit abwechselnden langen und zwei kurzen Strichen in Figur 2 gekennzeichnet, verwendet und angeordnet werden. In diesem Fall können das Material für das Bauteil und dasjenige für die Reibsicht jeweils auf unterschiedliche Dichten verdichtet werden. Einige Teile der Form können durch andere Teile ersetzt werden.

Wenn das die Gasentladungsplasmasintervorrichtung 30 verwendende Verfahren metallische Materialien verarbeitet, wird der Sinterprozeß in einer reduzierenden Atmosphäre oder in ei-

nem Vakuum (einer evakuierten Atmosphäre) zum Verhindern der Oxidation der metallischen Materialien durchgeführt.

Wenn die Reibsicht durch Binden von organischem Kohlenstoff mit einem Harzträger ausgebildet wird, wird das Anfangsstadium des Sinterns unter einem Druck oder dem Atmosphärendruck zum Unterdrücken des plötzlichen Erzeugens von Gasen durchgeführt.

Entweder das unter Bezugnahme auf Figur 1 beschriebene Verfahren, das einzeln einen Formprozeß und einen Sinterprozeß durchführt, oder das unter Bezugnahme auf Figur 2 beschriebene Verfahren, das die Gasentladungssplamasintervorrichtung 30 verwendet und gleichzeitig einen Formprozeß und einen Sinterprozeß durchführt, vereint das Bauteil 11 und die Reibsicht 12, ohne einen Prozeß zum Drücken der Reibsicht 12 in das Bauteil 11 zu erfordern. Das Material für die Reibsicht 12 muß nicht vorgesintert werden, und die Reibsicht 12 kann durch einen einzigen Sinterzyklus ausgebildet werden.

Obwohl das Bauteil 11 des vorgenannten Synchronisationsrings auf seinem inneren Kreisumfang mit der Reibsicht versehen ist, kann das Bauteil auf seinem äußeren Kreisumfang mit einer Reibsicht versehen sein oder kann es mit Reibsichten sowohl auf seinem inneren Kreisumfang als auch auf seinem äußeren Kreisumfang versehen sein. Synchronisationsringe mit derartigen Strukturen können durch Verfahren hergestellt, die den hierin beschriebenen ähneln.

Eine nicht gezeigte Form, die zur Herstellung eines Synchronisationsrings mit einem Bauteil und einer auf dem äußeren Kreisumfang des Bauteils ausgebildeten Reibsicht weist einen Aufbau auf, der durch Anordnen eines Satzes Stempel entsprechend dem Satz Stempel 28 und 26 von Figur 1 und eines Satzes Stempel entsprechend den Reibsicht bildenden Stempeln 24 und 23 von Figur 1 mit einem Durchmesser, der größer als derjenige des Satzes Stempel entsprechend dem Satz Stempel 28 und 26 ist, konstruiert ist.

Eine nicht gezeigte Form, die zur Herstellung eines Synchronisationsrings mit einem Bauteil und auf den inneren und äußeren Kreisumfängen des Bauteils ausgebildeten Reibsichten geeignet ist, weist einen Aufbau auf, der durch Anordnen von Sätzen von Reibsicht bildenden Stempeln jeweils auf der Innenseite und der Außenseite des Satzes Stempel 27 und 25 von Figur 1 konstruiert ist.

14  
09.02.00

Obwohl das Material für die Reibschicht in der Regel ein Pulver ist, kann das Material ein vorgeformter Ring, ein flexibler Streifen oder ein Papier oder Faservlies aus Fasern als eine Basis enthaltendes Material, vorausgesetzt daß das Material sinterbar ist, sein.

zgl EP  
"marken"

1209.02.00

### Vorteile der Erfindung

Die in den Ansprüchen 1 und 2 angegebenen Herstellverfahren, die die Reibsicht und das Bauteil vereinen, ohne ein Drücken der Reibsicht in das Bauteil zu erfordern, weisen die folgenden Vorteile auf:

- (1) Ein Prozeß des Verdichtens eines gesinterten Pulvers und ein Drückprozeß, die bei herkömmlichen Verfahren notwendig sind, sind unnötig und somit ist die Anzahl der Prozesse verringert.
- (2) Die Reibsicht kann aus einem Material mit einer anders als bei Metallen hohen Porosität ausgebildet werden, und somit kann die Reibsicht mit einer gewünschten Reibwirkung ausgebildet werden.

Insbesondere das in Anspruch 2 angegebene Verfahren führt gleichzeitig einen Formprozeß und einen Sinterprozeß durch das Gasentladungsplasmainsintern durch und weist somit die folgenden Vorteile zusätzlich zu dem obengenannten auf:

- (1) Es ist keine Form speziell zum Formen notwendig.
- (2) Das Sintern kann bei einer niedrigen Temperatur in einer kurzen Zeit bewerkstelligt werden.
- (3) Das Bauteil und die Reibsicht können fester vereint werden.

09.02.00

EP 97300426.0  
D10001

Ansprüche

1. Ein Verfahren zur Herstellung eines Synchronisationsrings (10) mit einem ringförmigen Bauteil (11) und einer auf dem ringförmigen Bauteil ausgebildeten Reibsicht (12), wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfaßt:

Befüllen einer Form (20) mit einem Material zum Ausbilden des Bauteils (11) oder einem Material zum Ausbilden der Reibsicht (12) und Verdichten des Materials in der Form;

Befüllen der Form (20) mit einem Material zum Ausbilden der Reibsicht (12) oder einem Material zum Ausbilden des Bauteils (11) und Verdichten des Materials in der Form, um das Bauteil (11) und die Reibsicht (12) zu vereinen; und

gleichzeitiges Sintern des vereinten Bauteils (11) und der Reibsicht (12).

2. Ein Verfahren zur Herstellung eines Synchronisationsrings (10) mit einem ringförmigen Bauteil (11) und einer auf dem ringförmigen Bauteil ausgebildeten Reibsicht (12), wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

Befüllen einer Form (20) mit einem Material zum Ausbilden des Bauteils und einem Material zum Ausbilden der Reibsicht (12);

Verdichten der Materialien in der Form; und

Sintern der Materialien in der Form durch Speisen eines Impulsstromes durch die verdichteten Materialien.

3. Ein Verfahren zur Herstellung eines Synchronisationsrings (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichte oder Qualität des verdichteten Materials zum Ausbilden des Bauteils (11) entsprechend radialen Positionen in dem Bauteil variiert wird.

09.02.00

4. Ein Verfahren zur Herstellung eines Synchronisationsrings (10) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Material zum Ausbilden des Bauteils (11) ein Legierungspulver auf Eisenbasis ist.
5. Ein Verfahren zur Herstellung eines Synchronisationsrings (10) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Material zum Ausbilden des Bauteils (11) ein Legierungspulver auf Kupferbasis ist,
6. Ein Verfahren zur Herstellung eines Synchronisationsrings (10) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Material zum Ausbilden der Reibschiicht (12) ein sinterbares Pulver, wie z. B. ein Pulver aus Kohlenstoff, Metall oder Harz ist.
7. Ein Verfahren zur Herstellung eines Synchronisationsrings (10) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Material zum Ausbilden der Reibschiicht (12) sinterbare Fasern, wie z. B. Kohlefasern, enthält.

02-05-00

0786299

1/3

Fig. 1A

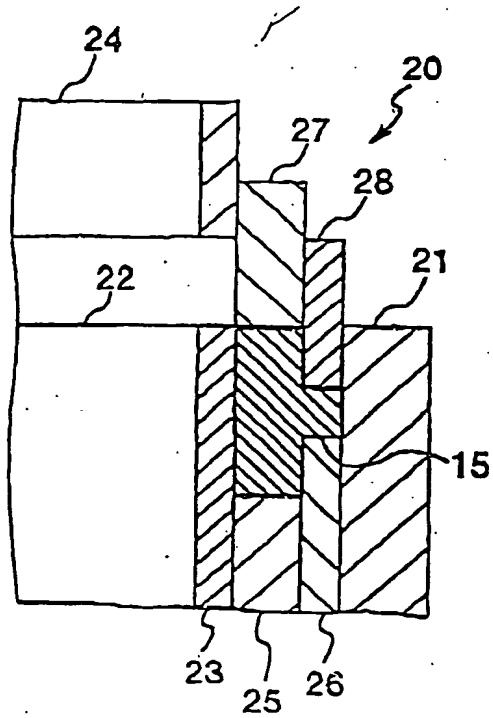


Fig. 1B

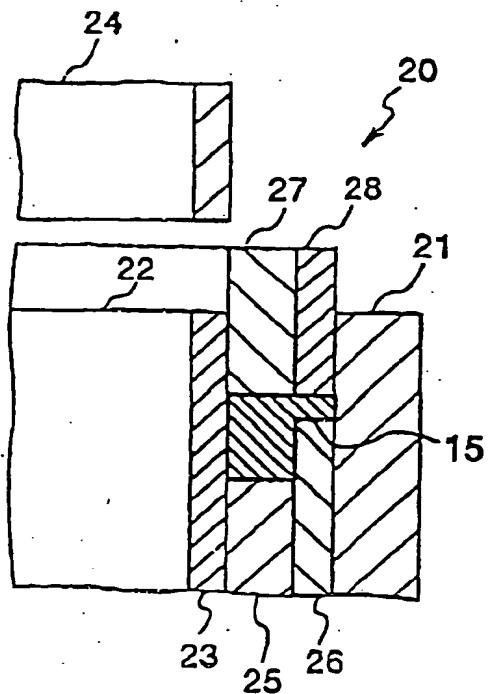


Fig. 1C

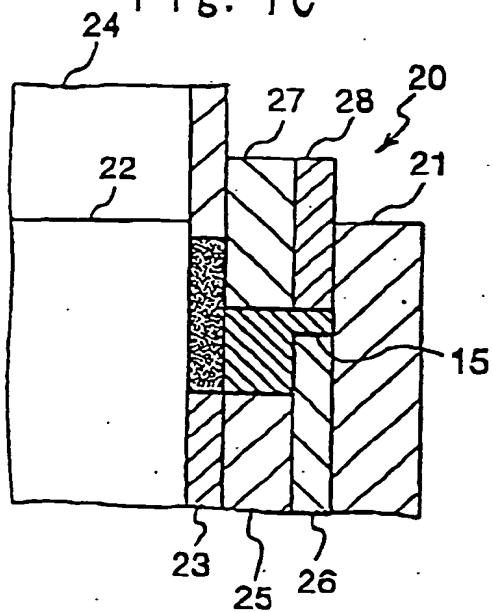
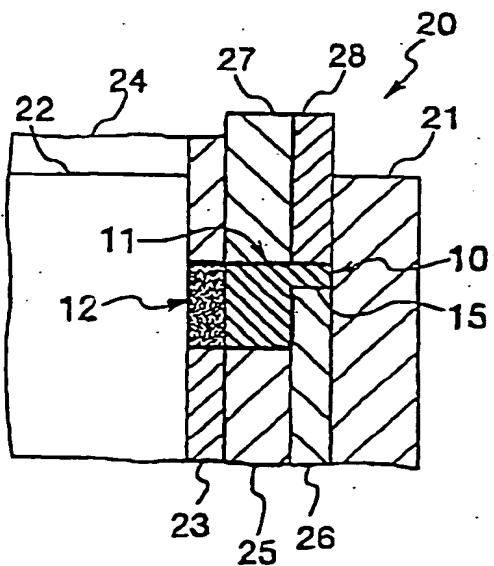


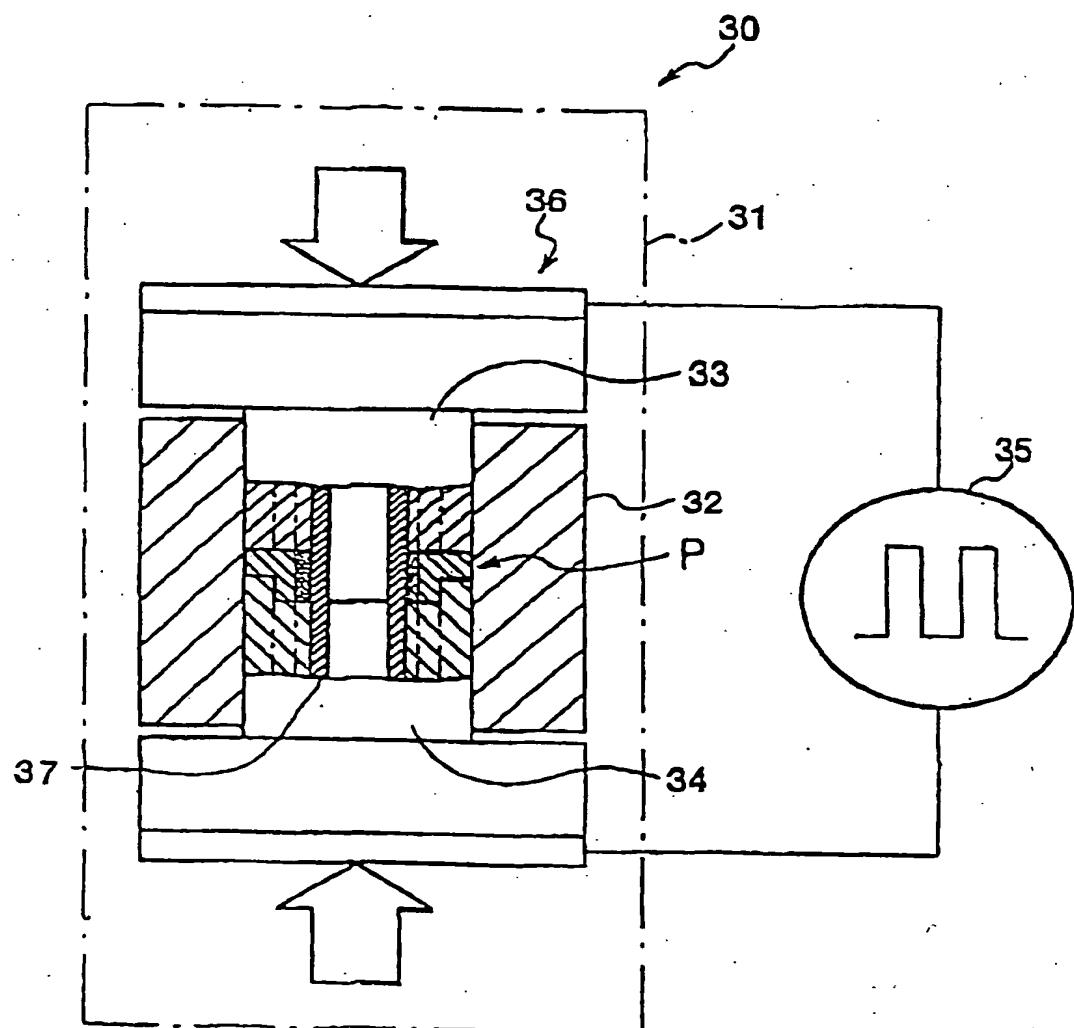
Fig. 1D



U.S. U.S. U.S.

2/3

Fig. 2



002-06-00

3/3

Fig. 3

